

Publication 4

Japanese Patent Public Disclosure (KOKAI) 04-251801

laid open: September 8, 1992 (or HEI 4)

Japanese Patent Application 03-27959

filed: January 28, 1991 (or HEI 3)

Inventors: T. Kisui and other one individual

Applicant: Olympus Optical Co., Ltd.

Claim: (single)

A mildew resistant antireflection film formed on an optical element substrate, wherein a first layer comprising indium oxide or indium oxide-tin oxide is formed over an optically effective aperture region and the environs thereof in the element, and a second and any succeeding layers are formed in turn over said first layer.

CITATION 4

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-251801

(43)公開日 平成4年(1992)9月8日

(51)Int.Cl.³
G 0 2 B 1/10
A 0 1 N 59/16

識別記号 Z 7820-2K
Z 7057-4H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平3-27959

(22)出願日 平成3年(1991)1月28日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 生水 利明
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 手塚 利明
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

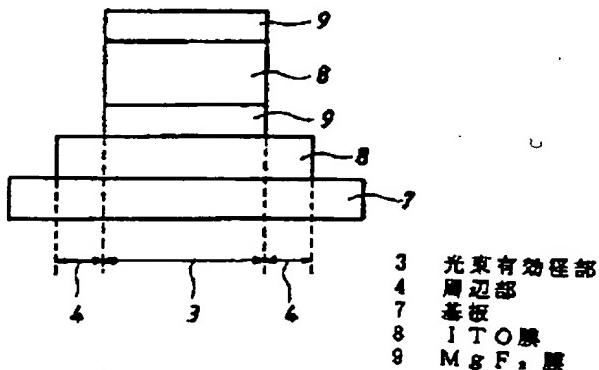
(74)代理人 弁理士 奈良 武

(54)【発明の名称】 防カビ性反射防止膜

(57)【要約】

【目的】 光学系を汚染することなく、しかも光学性能を低下させずに半永久的に光学部品表面でのカビの発生を抑制する。

【構成】 光学素子の基板1上における光束有効径部3およびその周辺部4に、第1層としてITO膜8(またはIn:O_x膜)を成膜した。次に、第1層上の光束有効径部3に、第2層としてMgF₂膜9を、第3層としてITO膜8を、第4層としてMgF₂膜9をそれぞれ成膜した。第1層の防カビ性に優れたITO膜8が、光学素子の保持部周辺からのカビ発生進出を防ぐ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学素子の基板表面に形成される防カビ性反射防止膜において、基板表面における光束有効径部およびその周辺部に第1層として酸化インジウム膜または酸化インジウム酸化スズ化合物膜を成膜し、その第1層上における光束有効径部に第2層以降を順次成膜することを特徴とする防カビ性反射防止膜。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学部品から構成される各種の精密機器や光学機器等においてカビの発生を防止するための防カビ性反射防止膜に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、顕微鏡、スチルカメラ、電子カメラ、ビデオカメラ等の精密光学機器において、光学素子の表面に対するカビの発生により、基本光学性能の低下や外観不良等が生じることがある。特に、光学素子の光束有効径内におけるカビの発生は、他の部分に比べて著しく光学性能を損なうため、特に重要な課題となっている。

【0003】 従来、防カビ対策としては、光学系付近に種々の防カビ剤の固定をすることが最も有効であると考えられていた。例えば、防カビ剤を塗料に添加して光学系周辺部材に塗布するとか、防カビ剤を固形化して光学素子周辺に設置する等の手段がなされていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の防カビ手段では、防カビ剤の有効期限に限界があり、また長期間に亘って防カビ効果を持続させるために、防カビ剤の添加量を増加させると、周辺に再結晶して光学系自体を汚染することになり、さらに臭気も発生する等の問題があった。また、防カビ薬剤を光学素子表面に直接処理する試みもなされたが、光学性能の維持が困難であるという点で実用化にはいたらなかった。さらに、反射防止膜材料の中からカビの発生を抑制する材料を選択し、従来の材料に代えて使用する試みも行われ、ある程度の効果を出したが、必要十分な効果は得られていない。

【0005】 本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、光学系を汚染することなく、しかも光学性能を低下させずに半永久的に光学部品表面でのカビの発生を抑制することができる防カビ性反射防止膜を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 反射防止膜が形成されている光学部品が実際にカビの害を受ける多くの場合、光学素子を保持する外周部にその害が特に顕著であることに着目した。すなわち、図5に示すように、通常、光学素子1はその外周部において枠2により保持されている。図5において、3は光学素子1の光束有効径部を示し、4はその周辺部を示す。図5に示す領域5の拡大図

である図6に示すように、光学部品に発生するカビ6は、枠2側から光学素子1の周辺部4を通って光学素子1の中心部側へ向けて繁殖する場合が多い。これは、カビ6の発生機構として、粗面でかつ複雑な形状の部分にカビ菌の付着が発生しやすいことが主な原因であると考えられる。よって、光学素子1の周辺部4に強い防カビ領域を設定することにより、光学素子1の中央部の光束有効径部3をカビ6から守ることが可能になる。

【0007】 従来実施されている枠2部分への薬剤処理は、コスト面や光学素子1に及ぼす副作用から考えて好ましくない。そこで、本発明者は光学素子1の光束有効径部3の周辺部4に対し、反射防止膜作成と同時に防カビ性を付与することで、周辺部4からの光学素子1の光束有効径部3内へのカビ6の侵入を防ぐ方法を開発した。

【0008】 すなわち、上記目的を達成するために、本発明は、光学素子の基板表面上に第1層として防カビ性に優れた反射防止膜材料を光束有効径部だけでなくその周辺部まで広い範囲に成膜し、第2層目以降は従来と同様に光束有効径部内に反射防止膜を成膜することとした。具体的には、光学素子の基板側から順に、第1層として酸化インジウム ($In:O_2$) 膜または酸化インジウム酸化スズ化合物 (ITO) 膜を光束有効径部の周辺部まで広い面積に成膜し、第2層以降の成膜を光束有効径部内に行う。

【0009】

【作用】 上記構成の本発明の防カビ性反射防止膜においては、光学素子を保持する枠等の部材と光学素子の反射防止機能を有する領域との間にある防カビ性膜が、光学素子の保持部周辺からのカビ発生進出を防ぐ。防カビ効果を発揮するのは、 $In:O_2$ または ITO である。これは、被検体表面にカビの生菌を塗布し、カビの生育に好適な環境下で一定期間(通常3週間)培養を実施し、その後の発育状況で防カビ性の有無を確認して無処理品に対しカビ菌の発育がなければ防カビ性があると判断する培養試験で、防カビ性を有することが確認されている。膜構成上、本発明のように最外面に出ている場合は防カビ効果が大きい。

【0010】

【実施例1】 図1に示すように、光学素子のガラスからなる基板7の表面上における光束有効径部3およびその周辺部4に、第1層として ITO 膜8を光束有効径より大きいレンズホルダを用いて真空蒸着により成膜した。次に、その第1層上の光束有効径部3に、第2層として MgF_2 膜9を、第3層として ITO 膜8を、第4層として MgF_2 膜9をそれぞれ光束有効径内のレンズホルダを用いて真空蒸着により成膜し、防カビ性反射防止膜を得た。

【0011】 真空蒸着は、蒸着チャンバ内を蒸着真密度 1×10^{-3} Torrまで排気し、基板温度を $150 \sim 200$

てに設定するとともに、ITO蒸着時にはO₂ガスをチャンバ内に導入して真空度を 1×10^{-4} Torrに設定し、EB(電子銃)蒸着により行った。またMgF₂蒸着時にはガス導入を行わずにEB蒸着を行った。

【0012】表1に、本実施例の防カビ性反射防止膜の膜構成および膜厚を示す。

【0013】

【表1】

	物質	膜厚
第4層	MgF ₂	0.280λ
第3層	ITO	0.200λ
第2層	MgF ₂	0.04λ
第1層	ITO	0.200λ
基板	BK7	

λ=500nm

【0014】本実施例の防カビ性反射防止膜と、ITO膜を設けない無処理の膜(比較例)とを併置して、カビの培養試験(温度30℃、湿度95%)を3週間に亘って実施したところ(第1回目)、本実施例のものはカビが発生しなかったのに対し、比較例のものはカビが発生してしまった。また、本実施例のものは、3週間経過後においても光学性能上の低下は認められなかった。さらに、第2回目として、上記各サンプルを洗浄後、再度試験を行ったところ、防カビ性能は第1回目と同様の結果を示し、本実施例の防カビ性反射防止膜は、経時的にも非常に安定した防カビ性能を有することが明らかになった。

【0015】表2に、上記培養試験の結果を示す。

【0016】

【表2】

	カビの発生
実施例1	未発生
比較例	発生

【0017】なお、図2に本実施例の防カビ性反射防止膜の反射率特性を示す。図2は、横軸に波長(nm)を、縦軸に反射率(%)をとったもので、この図から判るように、本実施例の防カビ性反射防止膜は良好な反射率特性を有している。

【0018】

【実施例2】図3および表3に膜構成および膜厚を示すように、ガラスの基板7上に防カビ性反射防止膜を形成した。本実施例において、前記実施例1と異なる点は、2層構成からなる点である。その他の蒸着条件等は実施例1と同様である。

【0019】

【表3】

	物質	膜厚
第2層	MgF ₂	0.25λ
第1層	ITO	0.500λ
基板	F5	

λ=500nm

【0020】本実施例の防カビ性反射防止膜についても、前記と同様のカビの培養試験を実施したところ、防カビ効果は実施例1に比べてさらに助長され、カビはまったく発生しなかった。なお、膜厚を変更したのは、反射防止性能を維持するためである。

【0021】

【実施例3】図4および表4に膜構成および膜厚を示すように、ガラスの基板7上に防カビ性反射防止膜を形成した。本実施例において、前記実施例1と異なる点は、第1層および第3層がIn_xO_y膜1.0からなり、第2層および第4層がSiO_x膜1.1からなる点である。その他の蒸着条件等は実施例1と同様である。

【0022】

【表4】

	物質	膜厚
第4層	SiO _x	0.24λ
第3層	In _x O _y	0.56λ
第2層	SiO _x	0.11λ
第1層	In _x O _y	0.04λ
基板	F5	

λ=500nm

【0023】本実施例の防カビ性反射防止膜についても、前記と同様の培養試験を行ったところ、防カビ効果は実施例1に比べてさらに助長され、カビはまったく発生しなかった。なお、膜厚を変更したのは、反射防止性能を維持するためである。

【0024】

【発明の効果】以上のように、本発明の防カビ性反射防止膜によれば、光学素子の基板上に基板側から順に第1層としてIn_xO_yまたはITOの膜を光束有効径部より広い面積に成膜し、第2層以降を有効径内にそれぞれ真空蒸着により成膜したので、高い防カビ性能の部分を一定面積、光学素子の光束有効径の周囲に設置でき、これにより外周部分からのカビの進出を防げる。しかも、薬剤添加ではないので光学系を汚染することもなく、光学性能を低下させずに半永久的に光学素子光束有効径面でのカビの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の防カビ性反射防止膜を示す側面図である。

【図2】本発明の実施例1の防カビ性反射防止膜の反射率を示すグラフである。

【図3】本発明の実施例2の防カビ性反射防止膜を示す

5

6

側面図である。

【図4】本発明の実施例3の防カビ性反射防止膜を示す側面図である。

【図5】光学部品の要部を示す縦断面図である。

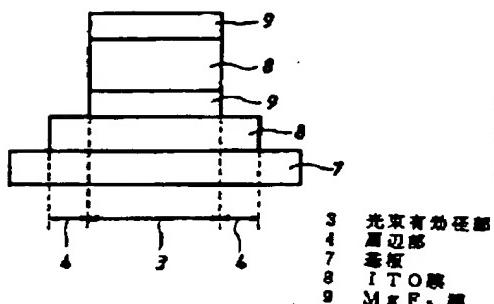
【図6】図5における要部拡大縦断面図である。

【符号の説明】

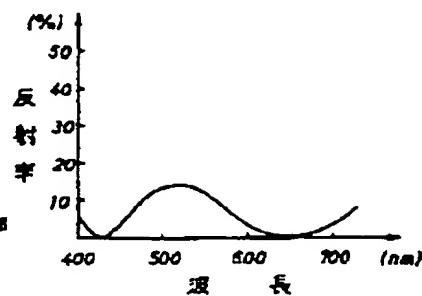
- 1 光学素子
- 3 光束有効径部

- 4 周辺部
- 6 カビ
- 7 基板
- 8 ITO膜
- 9 MgF₂膜
- 10 In₂O₃膜
- 11 SiO₂膜

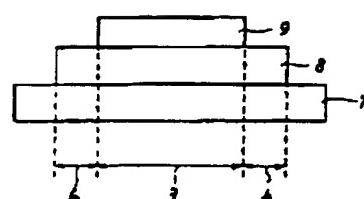
【図1】



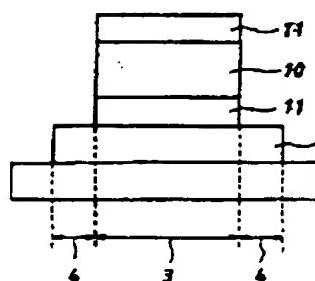
【図2】



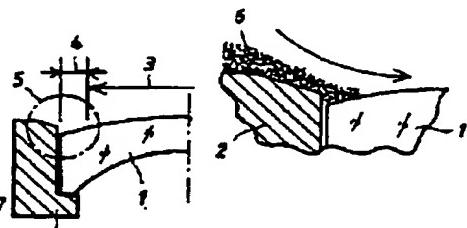
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

